BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hutan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui serta mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang kehidupan ekosistem (Maulana, dkk, 2019). Hutan merupakan salah satu kawasan yang banyak ditumbuhi oleh pepohonan dan tumbuhan yang memiliki fungsi sebagai paru – paru dunia dan sebagai penampung karbondioksida, habitat, hewan, modulator arus hidrologika serta pelestarian tanah, dan merupakan salah satu aspek biosfer bumi paling penting (Purwatiningsih, 2022).

Hutan merupakan sumber daya alam yang sangat pentig bagi kehidupan manusia baik langsung maupun tidak langsung. Hutan berperan sangat penting dalam menjaga keseimbangan siklus karbon global. Indonesia dikaruniai salah satu hutan tropis terluas dan terkaya keanekaragaman hayatinya di dunia. Hutan tropis ini merupakan habitat flora dan fauna yang kelimpahannya tidak terlindungi oleh negara lain yang luasan hutannya sama (Simalango , Purwoko , & Latifah , 2016)

Sumber daya hutan Indonesia merupakan salah satu yang terbesar di dunia. Hutan tersebut berada di sebagian besar di tiga pulau besar yaitu Kalimantan, Sumatera, dan Papua. Kondisi ini mengilustrasikan bahwa peran penting pulau – pulau tersebut untuk pembangunan ekonomi dan usaha dalam memakmurkan Indonesia (Andesmora, Muhadiono, & Iwan, 2021).

Hutan Indonesia memiliki iklim tropis, dimana keadaan lingkungan yang lembab dan hangat sangat ideal untuk pertumbuhan berbagai jenis tumbuhan sehingga menyebabkan indonesia kaya akan keanekaragaman hayati (Rahmadina ,dkk, 2021).

Hal ini di pengaruhi oleh Indonesia ialah negara kepulauan.Terbentang di antara Benua Asia dan Australia. Juga di antara Samudera Pasifik dan Hindia. Jumlah pulau yang dimiliki Indonesia mencapai lebih dari 17.000. Dari jumlah itu yang sudah bernama sejumlah 13.466 pulau dan 11.000 pulau telah berpenghuni. Luas daratan Indonesia mencapai 1.919.440 km2, sedangkan luas perairannya mencapai 3.257.483 km2 dengan garis pantai sepanjang 99.093 km (BIG 2013). Indonesia termasuk daerah tropik, terletak di antara 6ºLU11ºLS dan 95ºBT141ºBT. Dengan luas wilayah 1,3% dari luas muka bumi, Indonesia termasuk negara megabiodiserity. Kondisi itulah yang menyebabkan Indonesia mempunyai keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. (Kompas.com).

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia telah melporkan Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi pada posisi lima besar dunia sebesar 55% merupakan tumbuhan endemik.(Hasibuan & dkk, 2021)

Sumatera Utara adalah salah satu provinsi di Indonesia yang berada di Pulau Sumatera dengan jumlah penduduk sekitar 14,5 juta jiwa. Luas wilayah kurang lebih 7,3 juta hektar dimana 3,7 juta hektar berupa hutan dan 0,3 juta hektar adalah lahan gambut (INCAS, 2015).

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.95/MENLHK/SETJEN/PLA.2/2/2018 Tentang Penetapan Fungsi Kelompok Hutan Sibolangit sebagai Taman Hutan Raya Bukit Barisan, Di Kabupaten Langkat, Kabupaten Karo, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara seluas ± 39.678 Hektar yang menyatakan bahwa ada perubahan terkait dengan luas dari Tahura Bukit Barisan. Setelah dicermati kembali Peta Kawasan Hutan Provinsi Sumatera Utara Lampiran Keputusan Menteri Kehutanan, hasil perhitungan *software ArcGIS* luas Tahura Bukit Barisan adalah sekitar 71.300 Ha, dan dari luas 71.300 ha, tersebut terdapat bagian yang bukan merupakan Tahura Bukit Barisan jika berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK.579/Menhut-II/2014 tanggal 24 juni 2014. Luas dari wilayah yang bukan merupakan kawasan Tahura Bukit Barisan adalah seluas kurang lebih 40.546 Ha. Hasil akhir luas Tahura Bukit Barisan adalah sekitar 39.678 Ha.Taman Hutan Raya Bukit Barisan juga telah ditetapkan sebagai Taman Hutan Raya berdasarkan Keppres Pembangunan Kelompok Hutan Sibolangit sebagai Taman Hutan Raya Bukit Barisan. Dengan begitu perlu dilakukan pengawasan, karena sampai saat ini perusakan hutan masih sering terjadi.

Taman Hutan Raya merupakan suatu kawasan pelestarian alam yang digunakan sebagai tujuan koleksi baik satwa yang alami atau buatan, jenis asli dan bukan asli, yang dapat dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi. Merujuk terminologi tersebut, menurut UUD No.5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, pada Pasl 1 Ayat 1 Point 15 maka dapat dipastikan salah satu upaya memelihara, melindungi dan

melestarikan sumberdaya lautan dapat dilakukan melalui pengelolaan Taman Hutan Raya yang dilakukan sesuai dengan aturan yang berlaku. (Serlinta dkk, 2020).

Kabupaten Karo adalah sebuah kabupaten di provinsi sumatera utara. Ibukota kabupaten ini berada di kabanjahe. Kabupaten Karo dikenal sebagai salah satu daerah 25 Kabupaten/kota di provinsi sumatera utara. Kabupaten yang memiliki keanekaragaman sumber daya alamnya yang besar sehingga merupakan daerah yang memiiki peluang investasi cukup menjanjikan.

Salah satu hutan lindung diSumatera Utara yaitu Taman Hutan Raya Bukit Barisan. Taman Hutan Raya Bukit Barisan Sumatera Utara mempunyai luas kurang lebih 19.805 Ha dengan ketinggian 1.192 mdpl. Secara administratif kawasan Tahura Bukit Barisan termasuk pada wilayah Kabupaten Karo, Simalungun, Langkat, dan Deli Serdang.Secara geografis , Kawasan Tahura Bukit barisan terletak pada bagian Utara dari wilayah Kabupaten Dati II Karo, bagian Selatan dan Timur wilayah Kabupaten Dati II Langkat dan bagian Barat dari wilayah Kabupaten Dati II Simalungun (Dinas Kehutanan Provinsi Daerah Tingkat I Sumatera Utara, 1999/2000). Areal Kawasan Tahura Bukit Barisan meliputi wilayah Pemerintah Kabupaten Karo seluas 19.805 Hektar, Deli Serdang terdapat 17.150 hektar , Langkat 13.000 hektar dan Simalungun 1045 hektar. Seluruh kawasan ini yang luasnya 51.600 hektar itu berasal dari Hutan Lindung 38.273 hektar (74,17%), Taman Nasional 13.000 hektar (25,20 %), Bumi Perkemahan Pramuka Sibolangit 200 hektar (0,39%), Cagar Alam Sibolangit 120 hektar (0,23%), dan Taman Wisata Lau Debuk-debuk 7 hektar (0,01%).Taman Hutan Raya Bukit Barisan merupakan salah satu kekayaan alam di Provinsi

Sumatera Utara yang menjadi sumber penghidupan masyarakat yang bernaung di sekitarnya (Balai Konservasi Sumber daya Alam I, 1999).Berbagai jenis flora dapat tumbuh dengan subur dikawasan Taman Hutan Raya Bukit Barisan dan dari beberapa tumbuhan yang tumbuh beranekaragam daan bermacam macam jenis nya dan hal ini dapat dijadikan sebagai potensi pengembangan pembelajaran bagi mahasiswa di Perguruan Tinggi sebagai pengembangan Modul pembelajaran Biologi.

Keanekaragaman adalah kekayaan makhluk hidup disuatu kawasan baik di daratan maupun di lautan atau tempat lainnya.Keanekaragaman dipelajari guna mengetahui bahwa dimuka bumi ini memiliki beragam spesies, maka dari itu salah satu negara teropis yang memiliki keanekaragaman di Indonesia termasuk dalam golongan yang sangat tertinggi di dunia, Indonesia menduduki posisi tingkatan tertinggi di dunia. (Sutarmo *dalam* Novinawati 2016:1).

Di dalam Al-Qur'an, Allah berfirman tentang kelimpahan dan hakikat penciptaan tumbuhan di bumi ini dalam firman Allah Swt., dalam Q.S Al-Hijr/15 ayat 19-20 :

وَأَنْبَتْنَا رَوَاسِيَ فِيهَا وَأَلْقَيْنَا مَدَدْنَاهَا وَالْأَرْضَ مَوْزُونٍ شَيْءٍ كُلِّ مِنْ فِيهَا (19)

ازِقِينَ بِرَ لَهُ لَسْتُمْ وَمَنْ مَعَايِشَ فِيهَا لَكُمْ وَجَعَلْنَا (20)

Terjemahnya :

Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gununggunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran. Dan Kami telah

menjadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan (kami menciptakan pula) makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali bukan pemberi rezki kepadanya

Oleh karena itu, Taman Hutan Raya sebagai sasaran untuk tempat penelitian dan melihat serta mengetahui keanekaragaman flora yang ada di Taman Hutan Raya Bukit Barisan.

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada di Taman Hutan Raya, maka dari itu dibutuhkan pengamatan secara langsung dengan cara metode transek sehingga dari proses penelitian ini dapat menghasilkan materi ajar berupa modul.

Modul merupakan salah satu bentuk ajar yang dikemas dengan cara utuh dan berurut, di dalamnya terdapat seperangkat pengalaman belajar yang lebih rinci. Modul sebagai suatu bahan belajar yang disusun dan dapat di pelajari secara mandiri, sehingga dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar dapat menguji kemampuan tingkat pemahaman terhadap materi yang telah dirinci.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian untuk skripsi yang akan di buat dengan judul : **Tingkat Keanekaragaman Flora di Kawasan Tahura Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo Dalam Pengembangan Pembelajaran Biologi.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat di identifikasi masalah – masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada pada kawasan (TAHURA) ?
2. Tahura Bukit Barisan memiliki tingkat keanekaragaman hayati untuk dapat dijadikan ekologi tumbuhan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, agar permasalahan tidak terlalu luas maka masalah dibatasi pada:

1. Tingkat keanekaragaman flora di kawasan Tahura adalah seperti tumbuhan atau pepohonan. Secara sederhana, pengertian flora adalah tanaman. Secara umum, flora adalah semua jenis tumbuhan atau tanaman yang ada di dunia. Flora memiliki jenis yang sangat banyak dan beragam. Bahkan jumlahnya tidak terhitung lagi. Maka dari itu yang akan penulis teliti adalah mengidentifikasi tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan tinggi di kawasan Taman Hutan Raya.
2. Jenis-jenis flora yang di amati adalah: Flora merupakan tumbuhan yang memiliki tingkat populasi yang terbilang sedikit. Adapun flora di Indonesia yang meliputi hutan tropis, hutan pegunungan dan lain-lain.

Macam-macam flora :

a.) Flora hutan musim terdapat di wilayah Jawa Timur, Nusa Tenggara dan Sulawesi Selatan. Memiliki jenis pepohonan yang termasuk dalam tumbuhan tropfit dan dapat menyesuaikan diri dalam keadaan basah maupun kering.

    Contoh tanamannya seperti pohon cemara, pohon jati, pohon pinus dan tectona grandis.

b.) Flora hutan hujan tropis tumbuh di sekitar katulistiwa yang terdapat di wilayah Sulawesi, Kalimantan, Sumatera dan Papua.

    Adapun contoh flora hutan hujan tropis yaitu bunga Raflesia Arnoldi, pohon kayu hitam, pohon kayu besi, dan pohon sonokeling.

c.) Flora hutan lumut biasa tumbuh dipadang lumut dengan beberapa contoh tumbuhannya yaitu lumut, flora lumut kerak, lumut Sphagnum, rumput dan tumbuhan pendek lainnya yang biasanya hanya berumur 4 bulan. Contoh tumbuhan yang dominan adalah Sphagnum, liken, tumbuhan biji.

d.) Flora hutan sabana dan stepa terdapat di wilayah Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Madura. Sabana merupakan padang rumput dengan semak yang diselingi beberapa pohon seperti palem dan akasia. Nah, sistem biotik tersebut terbentuk di daerah subtropis dan tropis. Contoh tumbuhannya seperti pohon kaktus, pohon akasia, pohon kering dan mangrove. Itulah macam-

macam flora di Indonesia dengan contoh tumbuhannya yang sangat beragam. (Widiastuti).

3. Pengembangan perangkat pembelajaran biologi adalah berupa model bahan ajar (inkuiri) untuk mendukung mata kuliah ekologi tumbuhan.

D. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada di kawasan Taman Hutan Raya (TAHURA) untuk pengembangan pembelajaran Biologi?
2. Apakah hutan TAHURA memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi untuk di jadikan modul pembelajaran Ekologi Tumbuhan?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian keanekaragaman tumbuhan ini dilaksanakan untuk mencapai tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan yang terdapat di wilayah Taman Hutan Raya (TAHURA)
2. Untuk menghasilkan modul pembelajaran dalam mata kuliah (Ekologi Tumbuhan).

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan tentang Keanekaragaman Tumbuhan yang ada di Taman Hutan Raya (TAHURA)
2. Bagi masyarakat umum, sebagai bahan informasi tentang Keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada di Taman Hutan Raya (TAHURA)
3. Bagi peneliti lain, sebagai sumber literatur dan juga referensi bagi penelitian yang sesuai dengan bidang pendidikan dan Biologi.
4. Bagi pengelola Taman Hutan Raya Bukit Barisan Kabupaten Karo sebagai informasi tentang keanekaragaman dan jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di TAHURA.

BAB II

KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL

A. Kajian Teoritis

1. Hakikat Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas)

Keanekaragaman hayati merupakan variasi atau perbedaan bentuk-bentuk makhluk hidup, meliputi perbedaan pada tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, materi genetik yang di kandungnya, serta bentuk-bentuk ekosistem tempat hidup suatu makhluk hidup. Keanekaragaman hayati disebut juga "Biodiversitas". Keanekaragaman atau keberagaman dari makhluk hidup dapat terjadi karena akibat adanya perbedaan warna, ukuran, bentuk, jumlah, tekstur, penampilan dan sifat-sifat lainnya(Ridhwan, 2012)

Sedangkan kata "Hayati" menunjukkan sesuatu yang hidup. Jadi keanekaragaman hayati menggambarkan bermacam-macam makhluk hidup (organisme) penghuni biosfer.(Ridhwan, 2012)

Sedangkan keanekaragaman dari makhluk hidup dapat terlihat dengan adanya persamaan ciri antara makhluk hidup. Jika di perhatikan tumbuh-tumbuhan itu, maka akan menemukan tumbuhan-tumbuhan yang berbatang tinggi misalnya: palem, mangga, beringin, kelap. Dan yang berbatang rendah, misalnya: cabe, tomat, melati, mawar dan lain-lainnya.(Ridhwan, 2012)

Keanekaragaman hayati Indonesia sebagian telah dimanfaatkan, sebagian baru diketahui potensinya, dan sebagian lagi belum dikenal. Pada dasarnya keanekaragaman hayati dapat memulihkan diri, namun kemampuan ini bukan tidak terbatas. Karena diperlukan untuk hidup dan dimanfaat kan sebagai modal

pembangunan, maka keberadaan keanekaragaman hayati amat tergantung pada perlakuan manusia. Pemanfaatan keanekaragaman hayati secara langsung bukan tidak mengandung resiko. (Triyono, 2013)

Kata keanekaragaman merupakan ungkapan untuk menggambarkan keadaan bermacam-macam suatu benda, yang dapat terjadi akibat adanya perbedaan dalam hal ukuran, bentuk, tekstur ataupun jumlah dan sifat yang nampak pada berbagai tingkatan organisasi kehidupan seperti ekosistem, jenis, dan genetik. Nilai keanekaragaman ditentukan dengan menggunakan angka indeks, dapat dikatakan bahwa keanekaragaman merupakan suatu gejala yang dapat diamati dan bersifat universal (umum). Keanekaragaman hayati terbagi kedalam tiga tingkatan yaitu keanekaragaman genetik, spesies, dan komunitas (ekosistem). Kenaekaragaman tersebut menentukan kekuatan adaptasi dari populasi yang akan menjadi bagian dari interaksi spesies. Kenaekaragaman terdiri dari dua komponen yang berbeda yaitu kekayaan spesies dan kemerataan. Kekayaan spesies adalah jumlah spesies total, sedangkan kemerataan adalah distribusi kelimpahan (misalnya jumlah individu, biomassa, dan lain-lain) pada masing-masing spesies (Ludwig dalam Zuhud, 2016:93).

Sebagaimana firman Allah SWT dalam **Surah Az Zumar (39):21**

أَلَمْتَرَأَنَّاللَّهَأَنْزَلَمِنَالسَّمَاءِمَاءًفَسَلَكَهُيَنَابِيعَفِيالْأَرْضِثُمَّيُخْرِجُبِهِزَرْعًامُخْتَلِفًاأَلْوَانُهُثُمَّيَهِيجُفَتَرَاهُمُصْفَرًّاثُمَّيَجْعَلُهُحُطَامًا ۚإِنَّفِيذَٰلِكَلَذِكْرَىٰلِأُولِيالْأَلْبَابِ

Terjemahan ayat: "*Apakah engkau tidak memperhatikan,bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit,lalu di aturnya menjadi sumber – sumber air dibumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nyatanam-tanaman yang*

bermacam – macam warnanya,kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan,kemudian dijadikan-Nyah ancurberderai-derai.Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat".

Dan juga Allah berfirman dalam Surah Al-Hajj (22):5

وَتَرَىالْأَرْضَهَامِدَةًفَإِذَاأَنْزَلْنَاعَلَيْهَاالْمَاءَاهْتَزَّتْوَرَبَتْوَأَنْبَتَتْمِنْكُلِّزَوْجٍبَهِيجٍ....

Terjemahanayat:"…*Dan kamu lihat bumi ini kering,kemudian apabila telah Kami turunkan air (hujan) diatasnya,hiduplah bumi itu dan menjadi subur dan menumbuhkan berbagai jenis pasangan (tetumbuhan) yang indah*".

Faktor yang memengaruhi keanekaragaman hayati ada dua, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor keturunan disebabkan oleh adanya gen yang memberikan sifat dasar kepada makhluk hidup. Namun, sifat dasar tersebut tidak selalu dibawa secara turun temurun. Keanekaragaman hayati dibagi menjadi beberapa tingkatan:

a. Keanekaragaman Genetik

Keanekaragaman tingkat gen merupakan kenekaragaman yang terjadi antara individu satu dengan lainnya yang masih dalam satu spesies. Hal ini disebabkan oleh adanya variasi susunan gen pada individu. Gen adalah materi dalam kromosom makhluk hidup yang menentukan sifat organisme. Keanekaragaman ini bisa disebabkan oleh perkawinan antara dua individu yang kemudian menghasilkan keturunan dengan kombinasi gen kedua induknya. Contoh keanekaragaman tingkat gen yaitu bunga mawar yang

memiliki warna berbeda-beda, serta manusia yang memiliki ukuran tubuh, warna kulit, warna mata, dan bentuk rambut yang beragam (kumparan.com).

b. Keanekaragaman Spesies

Merupakan keanekaragaman antar spesies dari satu famili. Keanekaragaman spesies bisa terjadi karena adanya pengaruh kandungan genetik dengan habitat nya. Contohnya adalah palem-paleman atau Arecaceae. Pohon aren tumbuh subur di daerah pegunungan, sedangkan pohon kelapa, sedangkan pohon kelapa hidup di daerah pantai (kumparan.com).

c. Keanekaragaman Ekosistem

Lingkungan hidup terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling melakukan hubungan timbal balik. Baik hubungan antar makhluk hidup maupun hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya. Akibatnya, setiap ekosistem memiliki ciri khasnya masing-masing. Contoh keanekaragaman tingkat ekosistem adalah ekosistem gurun, ekosistem air tawar, ekosistem air laut, dan ekosistem hutan hujan tropis yang semuanya memiliki perbedaan jenis tanaman dan hewan (kumparan.com).

2. Dunia Tumbuhan

Akhir-akhir ini, penggunaan tumbuhan dan tanaman untuk tanaman hias meningkat secara drastis, sejalan dengan tumbuhnya kesadaran akan lingkungan hidup yang sehat. Upaya untuk mempopulerkan dan mengembangkan tanaman hias disadari bahwa komodite ini mendatangkan nilai ekonomi yang cukup mengembirakan. Kehadiran dan perkembangan keanekaragaman tanaman hias tidak luput dari perkembangan lingkungan hijau di perkotaan dan pekarangan.

Faktor estetika, kenikmatan, kebahagiaan, kenyamanan yang semesta dengan segala isinya adalah ciptaan Yang Maha Agung. Berdasarkan keyakinan terhadap alam semesta yang di hayati, menumbuhkan pola-pola sikap perilaku memelihara, memanfaatkan dan mengelola alam yang berkelanjutan dan lestari (Walujo , 2011)

Sejauh mata memandang yang terlihat adalah hamparan hijau. Itulah pemandangan di daratan yang dipenuhi oleh berbagai macam tumbuhan. Berbagaitumbuhan sering kamu jumpai di lingkungan sekitar kamu. Apabila kamu perhatikan,ternyata ada banyak tanaman dengan beragam bentuk batang, bunga, maupun buah.Dunia tumbuh-tumbuhan dikenal sebagai Kingdom Plantae. Dimana tumbuhan merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang banyak dimanfaatkan manusia. Hewan pun bergantung pada tumbuhan sebagai sumber energi. Dalam klasifikasi,makhluk hidup apa saja yang tergolong sebagai tumbuhan?Dunia tumbuhan atau kingdom Plantae beranggotakan semua organismeeukariotik multiseluler fotosintetik yang memiliki klorofil a dan b, menyimpan karbohidratyang biasanya berupa tepung, dan embrionya dilindungi oleh jaringan tumbuhanparental.

Dunia tumbuhan dikelompokkan menjadi tumbuhan tidak berpembuluh (Atracheophyta) dan tumbuhan berpembuluh (Tracheophyta). Tumbuhan Atracheophyta adalah kelompok lumut, sedangkan kelompok Tracheophyta adalah kelompok paku-pakuan dan tumbuhan berbiji (Aryulina , Diah, & dkk)

a) Bryophyta

Bryophyta adalah kelompok tanaman darat terbesar kedua non-vaskular setelah tanaman berbunga. Tanaman ini pada dasarnya tanaman kecil; dari beberapa militer hingga beberapa sentimeter. Bryophyta diklasifikasikan di bawah kingdom Plantae dan merupakan tumbuhan non-vaskular. Tanaman ini menunjukkan perubahan generasi di mana gametofit dominan di atas sporofit.Sel-sel fase gametofit adalah haploid dan menghasilkan spora.Sebagian besar Bryophyta adalah tumbuhan autotrof. Bryophyta tumbuh di lingkungan yang teduh dan lembab. Oleh karena itu mereka dianggap sebagai amfibi kingdom Plantae. Kelas tumbuhan ini menghasilkan komponen fenolik yang mencegah herbivora memakannya. Tumbuhan lain juga diuntungkan oleh air yang dikumpulkan oleh tumbuhan ini. Ukuran tumbuhan bryophyta bervariasi dari panjang satu millimeter sampai panjang untai sekitar satu meter.Tubuh tumbuhan kelompok bryophyta tidak jelas dibedakan antara akar, bartang, dan daun. Bryophyta memiliki struktur seperti akar yang disebut rhizoid yang memungkinkan tumbuhan ini untuk menempel di permukaan. Tapi rhizoid tidak menyerap air. Air diserap oleh tubuh tumbuhan itu sendiri dan diarahkan secara internal di dalam tubuh tumbuhan. Bryophyta (lumut), Marchantiophyta (lumut hati) dan Anthocerotophyta (lumut tanduk) adalah tiga divisi utama bryophyta. Lumut hati adalah lumut gepeng seperti tumbuhan berdaun.Daun lumut hati kekurangan costa. Tapi silia marginal hadir di lumut hati. Beberapa lumut hati tidak memiliki klorofil, jadi tanaman ini bergantung pada mitranya yaitu jamur untuk makanan.Lumut terdiri dari sel daun tebal tunggal yang melekat pada batang. Tanaman ini tumbuh di rumpun hijau lebat.

b) Pterydophyta

Pterydophyta adalah tumbuhan vaskular (tumbuhan dengan xilem dan floem) yang dapat dibedakan menjadi akar, batang, dan daun yang pergiliran keturunan heteromorfik di mana kedua fase bergantian yaitu sporofit dan gametofit yang independen, dan fase sporofitik dominan dalam siklus hidupnya.Karena tumbuhan ini tidak menghasilkan bunga dan biji, sehingga disebut cryptogams. Tumbuhan ini diklaim sebagai tumbuhan darat pertama dan karena kehadiran xilem dan floem. Daun tumbuhan ini disebut frond.Pohon pakis memiliki batang penuh. Tumbuhan ini tumbuh hingga panjang 30 meter sementara daun nya tumbuh sekitar 4,5 meter panjangnya. Banyak pakis di hutan epik adalah epifit yang tumbuh di batang pohon lain. Pterydophyta sederhana terdiri dari vena tunggal, yang tidak bercabang sedangkan paku-pakuan yang terdiri dari sistem vaskular yang sangat terspesialisasi di mana terdapat celah khas antara xilem dan floem. Pterydophyta adalah kelompok yang sangat beragam di tanah setelah tumbuhan berbunga. Tumbuhan ini menyerupai kelompok tumbuhan bibit tumbuhan relative, yaitu angiosperma dan conifer

c) Spermatophyta

Spermatophyta atau tumbuhan berbiji merupakan golongan tumbuhan dengan tingkat perkembangan filogenetik tertinggi, yang sebagai ciri khasnya ialah adanya suatu organ yang berupa biji (dalam bahasa Yunani: sperma). Tumbuhan berbiji adalah kelompok tumbuhan yang hidup di darat, memiliki akar, batang dan daun sejati, Tracheophyta, Autotrof, serta menghasilkan biji. Tumbuhan biji tertinggi berupa pohon dengan tinggi melebihi 100 meter misalnya pohon conifer *Sequoiadendron giganteum* (Gembong, 2013;1)

1) Ciri-ciri tumbuhan berbiji:

(a) Habitus atau perawakan tumbuhan berbiji sangat bervariasi, yaitu pohon misalnya: Jati, duku, kelapa, beringin, cemara Perdumisalnya : mawar, kembang merak, kembang sepatu.

(b) Cara hidup : Fotoautotrof artinya mengola makanan sendiri dengan bantuan cahaya matahari.

(c) Habitat : tumbuhan berbiji kebanyakan hidup di darat namun tumbuhan berbiji ada yang hidup mengapung di air, misalnya: teratai.

(d) Reproduksi : Terjadi secara aseksual (Vegetatif) dan seksual (generatif)

a) Vegetatif yaitu terjadinya indifidu baru tanpa di dahului pelebaran dua sel gamet. Dibedakan menjadi dua macam yaitu Vegetatif alami (Rhizoma akar tinggal, Sloton atau gragih umbi batan, umbi lapis umbi akar, tunas dan adventif) dan Vegetative buatan (mencangkok, stek, okulasi, mengenten, merunduk)

b) Generatif yaitu terjadinya individu baru yang didahului dengan pelebaran dua sel gamet, yang disebut pembuahan (Fertilisasi) Pembuahan akan terjadi kalau didahului proses penyerbuka.

2) Klasifikasi Tumbuhan Berbiji

(a) Tumbuhan Berbiji Terbuka (Gymnospermae)

Gymnospermae adalah tumbuhan yang bijinya tidak di tutupi oleh bakal buah (Gembong, 2013;8) Ciri-ciri Tumbuhan Berbiji Terbuka pada umumnya perdu atau pohon tidak ada yang berupa herba batang dan akar berkambium sehingga dapat tumbuh membesar, bentuk perakaran tunggang, dengan sempit, tebal dan kaku, tulang daun tidak beraneka ragam, tidak

memiliki bunga sejati, alat perkembang biakannya berbentuk kerucut yang disebut Strobilus atau runjung, alat klamin terpisah, serbuk sari terdapat dalam Strobilus jantan dan sel telur terdapat dalam Strobilus betina.

(b) Klasifikasi Tumbuhan Berbiji Terbuka

Gymnospermae terdiri dari beberapa divisi baik yang sudah punah maupun yang masih ada sampai sekarang, yaitu mencakup 3 divisi yang telah punah dan 4 divisi yang masih bertahan. Tumbuhan Gymnospermae yang sudah punah Tiga divisi yang sudah punah adalah : (1) Bennetophyta (2) Cordaitophyta (3) Pteridospermophyta, sudah punah namun dianggap sebagai moyang Angiospermae. Divisi Cycadophyta, yang mempunyai daun menyerupai palem agak menyerupai tumbuhan Cycas yang sekarang. Kelompok ini (Bennetitales) juga mengikuti garis evolusi yang sama seperti tumbuhan berbiji yang ada sampai sekarang. Namun terdapat perbedaan, yaitu sifat biseksualisme pada strobilusnya dan aspek lainnya.Kelompok yang menyerupai Cycas ini hidup pada jaman Jura dan Creta. Tumbuhan Gymnospermae yang masih ada sampai sekarang Empat divisi Gymnospermae yang masih bertahan adalah: (1) Ginkgophyta. Hanya satu jenis yang masih bertahan: Ginkgo biloba (2) Cycadophyta, Cycadophyta di bagi menjadi dua famili, yaitu Cycadacae dan Zamiacae. (3) Coniferophyta atau dapat disebut Pinophyta, Merupakan tumbuhan runjung, (4) Gnetophyta, Dengan anggota hanya 3 genus: Gnetum (melinjo dan kerabatnya), Welwitschia, dan Ephendra.

(c) Tumbuhan Berbiji Terutup (Angiospermae)

Angiospermae adalah golongan yang menghasilkan biji dan tumbuhan berbiji tertutup atau tumbuhan yang bijinya terdapat di dalam bakal buah. Angiospermae memiliki nama lain Magnoliophyta dan lawannya adalah Gymnospermae (Gembong, 2013;33). Ciri-ciri Yang Dimiliki Tumbuhan Berbiji Tertutup (Angiospermae) : Bakal biji diselubungi daun buah (karpela) Berupa herba, perdu, atau pohon, mempunyai organ yang berupa bunga lengkap (terdapat kelopak bunga, mahkota bunga, serta alat kelamin berupa benang sari dan putik), memiliki pembulu xylem dan floem, embrio tersimpan didalam bakal biji, habitat berupa semak, herba, perdu atau pohon.

1) Klasifikasi Tumbuhan Berbiji Tertutup (Angiospermae)

   Berdasarkan jumlah keeping lembaganya, tumbuhan angiospermae dibagi menjadi dua kelas, yaitu Monocotyledonae (berkeping satu) dan Dycotyledonae (berkeping dua)

   (a) Monocotyledonae (monokotil)

   Tumbuhan monokotil memiliki ciri-ciri antara lain, yaitu: bijinya memiliki satu daun lembaga; sistem akar serabut; batang tidak berkambium, bentuk tulang daun melengkung atau sejajar; jumlah mahkota bunga berkelipatan tiga.

   (b) Dycotyledonae(dikotil)

   Tumbuhan dikotil memiliki ciri-ciri sebagai berikut: (a) Bijinya memiliki dua daun lembaga, (b) Sistem akarnya tunggang, (c) Batangnya berkambium, (d) Pertulangan daunnya menyirip atau menjari, (e) Bagian mahkota bunga memiliki jumlah berkelipatan 2,4, atau 5

3. Hakikat Pembelajaran Biologi

Biologi merupakan bagian dari bidang studi ilmu pengetahuan alam (IPA). Biologi ialah ilmu alam tentang makhluk hidup atau kajian saintifik tentang kehidupan. Biologi mengkaji berbagai persoalan yang berkaitan dengan fenomena kehidupan makhluk hidup pada tingkat organisasi kehidupan dan tingkat interaksinya dengan faktor lingkungan. Produk Biologi terdiri atas fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum yang berkaitan dengan kehidupan makhluk hidup beserta interaksinya dengan lingkungan (Hasan, dkk, 2017:3).

Dalam kajian bidang ilmu Biologi perlu adanya praktikum langsung di lapangan sesuai dengan implementasi pembelajaran saintifik 5 M (Mengamati,Menanya, Mencoba, Menalar dan Mengkomunikasikan). Dimana mahasiswa dapat mengamati langsung objek kajian. Mahasiswa menanyakan objek kajian yang diamati. Mahasiswa mencoba mengidentifikasi objek kajian yang diamati. Mahasiswa mencoba mengumpulkan data dari berbagai sumber. Dan mahasiswa mencoba mengkomunikasikan hasil pengamatan yang ditemui. Oleh karena itu, mahasiswa membutuhkan pengalaman belajar yang melibatkan proses berpikir ilmiah dan pengalaman dalam mencari tahu sendiri jawaban dari pertanyaan – pertanyaan yang ada (Maryam, dkk, 2020)**.**

Hakikat pembelajaran Biologi merupakan suatu proses untuk menghantarkan mahasiswa ke tujan belajarnya, dan Biologi itu sendiri berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut. Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasikan melalui objek, benda alam, persoalan/gejala yang ditunjukkan oleh alam, serta proses keilmuan dalam menentukan konsep – konsep Biologi (Hasan, dkk, 2017:2).

Dalam kegiatan belajar mengajar, mahasiswa adalah sebagai subjek dan sebagai objek dari kegiatan pengajaran. Karena itu, inti proses pengajaran tidak lain adalah kegiatan belajar mahasiswa dalam mencapai suatu tujuan pengajaran. Belajar pada hakikatnya adalah "perubahan" yang terjadi di dalam diri seseorang setelah berakhirnya melakukan aktivitas belajar. Dosen yang mengajar dan mahasiswa yang belajar adalah dwi tunggal dalam perpisahan raga jiwa bersatu antara dosen dan mahasiswa. (Djamarah & Zain, 2013:38).

a. Tujuan Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan peristiwa sehari-hari di sekolah.Belajar merupakan hal yang kompleks.Kompleksitas belajar tersebut dapat dipandang dari dua subjek, yaitu dari siswa dan dari guru. Dari segi siswa, belajar dialami sebagai suatu proses. Siswa mengalami proses mental dalam menghadapi bahan belajar. Bahan belajar tersebut berupa keadaan alam, hewan, tumbuh-tumbuhan, manusia, dan bahan yang telah terhimpun dalam buku-buku pelajaran.Belajar, perkembangan, dan pendidikan merupakan hal yang menarik dipelajari.Ketiga gejala tersebut terkait dengan pembelajaran.Belajar dilakukan oleh siswa secara individu.

Perkembangan dialami dan dihayati pula oleh individu siswa.Sedangkan pendidikan merupakan kegiatan interaksi.Dalam kegiatan interaksi tersebut, pendidik atau guru bertindak mendidik si peserta didik atau siswa.Tindak mendidik tersebut tertuju pada perkembangan siswa menjadi mandiri.Untuk dapat berkembang menjadi mandiri, siswa harus belajar. Dimyati, Mudjiono, (2013:5).

b. Ciri-ciri Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks.Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Siswa adalah penentu terjadinya atau tidak terjadinya proses belajar. Proses belajar terjadi berkat siswa memperoleh sesuatu yang ada di lingkungan sekitar. Lingkungan yang dipelajari oleh siswa berupa keadaan alam, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, manusia, atau hal-hal yang dijadikan bahan belajar. Tindakan belajar tentang suatu hal tersebut tampak sebagai perilaku belajar yang tampak dari luar. Dimyati, Mudjiono, (2013:7).

Tabel 1 :Ciri-ciri Umum Pendidikan,Belajar,dan Perkembangan

Unsur-unsur	Pendidikan	Belajar	Perkembangan
1. Pelaku	Guru sebagai pelaku mendidik dan siswa yang terdidik	Siswa yang bertindak belajar atau pebelajar	Siswa yang mengalami perubahan
2. Tujuan	Membantu siswa untuk menjadi pribadi mandiri yang utuh	Memperoleh hasil belajar dan pengalaman hidup	Memperoleh perubahan mental
3. Proses	Proses interaksi sebagai faktor eksternal belajar	Internal pada diri pebelajar	Internal pada pebelajar
4. Tempat	Lembaga pendidikan sekolah dan luar sekolah	Sembarang tempat	Sembarang tempat
5. Lama waktu	Sepanjang hayat dan sesua jenjang lembaga	Sepanjang hayat	Sepanjang hayat
6. Syarat terjadi	Guru memiliki kewibawaan pendidikan	Motivasi belajar kuat	Kemauan mengubah diri
7. Ukuran keberh	Terbentuk pribadi terpelajar	Dapat memecahkan	Terjadinya perubahan positif

asilan		masalah	
8. Faedah	Bagi masyarakat mencerdaskan kehidupan bangsa	Bagi pebelajar mempertinggi martabat pribadi	Bagi pebelajar memperbaiki kemajuan mental
9. Hasil	Pribadi sebagai pebangun yang produktif dan kreatif	Hasil belajar sebagai dampak pengajaran dan pengiring	Kemajuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik

Sumber tabel: Dimyati, Mudjiono (2013:8) Belajar dan Pembelajarn.

c. Ciri – Ciri Belajar Mengajar

Menurut Djamarah & Zain (2013:38) sebagai suatu proses pengaturan, kegiatan belajar mengajar tidak terlepas dari ciri – ciri tertentu, yaitu sebagai berikut :

1) Belajar mengajar memiliki tujuan, yakni untuk membentuk mahasiswa dalam suatu perkembangan tertentu.

2) Ada suatu prosedur (jalannya interaksi) yang direncanakan, didesain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

3) Kegiatan belajar mengajar ditandai dengan satu penggarapan materi yang khusus. Dalam hal ini materi harus didesain sedemikian rupa, sehingga cocok untuk mencapai tujuan.

4) Ditandai dengan aktivitas mahasiswa. Sebagai konsekuensi, bahwa mahasiswa merupakan syarat mutlak bagi berlangsungnya kegiatan belajar mengajar.

5) Dalam kegiatan belajar mengajar, dosen berperan sebagai pembimbing. Dalam peranannya sebagai pembimbing, dosen harus berusaha

menghidupkan dan memberikan motivasi, agar terjadi proses interaksi yang kondusif.

6) Dalam kegiatan belajar mengajar membutuhkan disiplin. Disiplin dalam kegiatan belajar mengajar ini diartikan sebagai suatu pola tingkah laku yang diatur sedemikian rupa menurut ketentuan yang sudah ditaati oleh pihak dosen maupun mahasiswa dengan sadar.

7) Ada batas waktu. Untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dalam sistem berkelas (kelompok peserta didik) batas waktu menjadi salah satu ciri yang tidak bisa ditinggalkan. Setiap tujuan akan diberikan waktu tertentu, kapan tujuan itu sudah harus tercapai.

8) Evaluasi. Dari seluruh kegiatan di atas, masalah evaluasi bagian penting yang tidak bisa diabaikan, setelah dosen melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Evaluasi harus dosen lakukan untuk mengetahui tercapai tidaknya tujuan pengajaran yang telah ditentukan.

d. Komponen – Komponen Belajar Mengajar

Menurut Djamarah & Zain (2013:38) komponen belajar mengajar adalah sebagai berikut :

1) Tujuan.

Tujuan adalah suatu cita – cita yang ingin dicapai dari pelaksanaan suatu kegiatan.

2) Bahan pelajaran.

Bahan pelajaran adalah substansi yang akan disampaikan dalam proses belajar mengajar. Tanpa bahan pelajaran proses belajar mengajar tidak akan berjalan.

3) Kegiatan belajar mengajar.

Kegiatan belajar mengajar adalah inti kegiatan dalam pendidikan. Segala sesuatu yang telah diprogramkan akandilaksanakan dalam proses belajar mengajar. Dalam kegiatan belajar mengajar akan melibatkan semua komponen pengajaran, kegiatan belajar akan menentukan sejauh mana tujuan yang telah ditetapkan dapat dicapai.

4) Metode.

Metode adalah suatu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

5) Alat.

Alat adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam rangka mencapai tujuan pengajaran. Alat dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu alat dan alat bantu. Yang dimaksud dengan alat adalah berupa suruhan, perintah, larangan dan sebagainya. Sedangkan alat bantu pengajaran adalah berupa globe, papan tulis, batu tulis, batu kapur, gambar, diagram, slide, video, dan sebagainya.

6) Sumber pelajaran.

Yang dimaksud dengan sumber – sumber bahan dan belajar adalah sebagai sesuatu yang dapat dipergunakan sebagai tempat di mana bahan pengajaran terdapat atau asal untuk belajar seseorang. Dengan

demikian, sumber belajar itu merupakan bahan/materi untuk menambah ilmu pengetahuan yang mengandung hal – hal baru bagi si mahasiswa. Sebab pada hakikatnya belajar adalah untuk mendapatkan hal – hal baru.

7) Evaluasi.

Evaluasi pendidikan dapat diartikan sebagai tindakan atau suatu proses untuk menentukan nilai sebagai sesuatu dalam dunia pendidikan atau segala yang sesuatu yang ada hubungannya dengan dunia pendidikan.

Perangkat pembelajaran hal yang harus dipersiapkan oleh dosen dalam pembelajaran Biologi. Menurut KBBI perangkat adalah alat atau perlengkapan, sedangkan pembelajaran adalah proses atau cara menjadikan orang belajar. “Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkin kanmahasiswa dan dosen melakukan kegiatan pembelajaran” (Nefianthi, 2016). Perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan dosen dan mahasiswa melakukan kegiatan pembelajaran baik di kelas, laboratorium, atau di luar kelas. Secara garis besar fungsi perangkat pembelajaran bagi dosen adalah menjadi panduan pembelajaran dosen, sebagai tolok ukur pembelajaran, dan sebagai peningkatan profesionalisme. Perangkat pembelajaran sangat membantu dosen dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Dengan adanya perangkat pembelajaran kegiatan interaksi belajar mengajar menjadi lebih optimal. Jadi perangkat pembelajaran adalah serangkaian media atau sarana yang digunakan dan dipersiapkan oleh dosen dan mahasiswa

dalam proses pembelajaran di kelas. Sedangkan pengembangan perangkat pembelajaran adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu perangkat pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang telah ada (Dunia pendidikan, 2022).

4. Hakikat Modul Sebagai Bahan Ajar

A. Pengertian Modul Pembelajaran

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar dengan terencana dan di desain untuk membantu mahasiswa menguasai materi belajar, dan evaluasi (Daryanto, 2013: 1).

Dalam menyusun modul ajar agar efektif dan efisien perlu untuk mengetahui prinsip – prinsip penyusunan Modul Ajar. Prinsip-prinsip penyusunan perlu memperhatikan pendekatan melalui tahap perkembangan dan perlu memperhitungkan beberapa hal diantaranya:

1. Karakteristik, kompetensi dan minat peserta didik di setiap fase.
2. Perbedaan tingkat pemahaman, dan variasi jarak (gap) antar tingkat kompetensi yang bisa terjadi di setiap fase.
3. Melihat dari sudut pandang pelajar, bahwa setiap peserta didik itu unik.
4. Bahwa belajar harus berimbang antara intelektual, sosial, dan personal dan semua hal tersebut adalah penting dan saling berhubungan.
5. Tingkat kematangan setiap peserta didik tergantung dari tahah perkembangan yang dilalui oleh seorang peserta didik, dan merupakan dampak dari pengalaman sebelumnya. (Naik pangkat.com).

B. Fungsi Modul

(Prastowo 2014 : 210-211) Sebagai salah satu bahan ajar cetak modul memiliki setidak – tidaknya empat fungsi sebagai berikut:

1) Bahan ajar mandiri, yaitu penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk belajar mandiri tanpa tergantung kehadiran pendidik.
2) Pengganti fungsi pendidik, maksudnya adalah sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah di pelajari.
3) Sebagai alat evaluasi, maksudnya dengan modul siswa dituntut dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajarinya.
4) Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik, maksudnya karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga mempunyai fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

C. Karakteristik modul

Modul mempunyai beberapa karakteristik tertentu (Mulyasa 2008 : 43) yaitu:

1) Setiap modul harus memberikan informasi dan memberi petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan oleh peserta didik, bagaimana melakukannya serta sumber belajar apa yang harus digunakan.
2) Modul merupakan pebelajar individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik peserta didik.
3) Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisen mungkin, serta memungkinkan pesera didik melakukan pembelajaran secara aktif.

4) Materi pembelajaran disajikan secara logis dan sistematis, sehingga peserta didik dapat mengetahui kapan peserta didik memulai, dan kapan mengakhiri suatu modul dan tidak menimbulkan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan atau dipelajari,
5) Setiap modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar peserta didik, terutama untuk memberikan umpan balik bagi peserta didik dalam mencapai ketuntasan belajar.

D. Langkah penyusunan dan pengembangan modul

Langkah penyusunan dan pengembangan modul adalah sebagai berikut: 1) menetapkan dan merumuskan tujuan intruksional umum menjadi tujuan intruksional khusus. 2) menyusun butir-butir soal evaluasi guna mengukur pencapaian tujuan khusus. 3) mengidentifikasi pokok-pokok materi pelajaran yang sesuai dengan tujuan khusus. 4) menyusun pokok-pokok materi dalam urutan yang logis. 5) memeriksa langkah-langkah kegiatan belajar untuk mencapai semua tujuan. 6) mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan belajar dengan modul itu.

B. Kerangka konseptual

Kerangka konseptual merupakan rangkaian pengertian yang digunakan dalam mengarahkan jalan pemikiran agar diperoleh letak masalah yang tepat. Dengan berpedoman pada kerangka teoritis yang telah dikemukakan maka peneliti membuat istilah sebagai berikut:

1. Keanekaragaman hayati adalah variabilitas di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk interaksi ekosistem terestrial, pesisir dan lautan dan ekosistem akuatik lain serta kompleks ekologik tempat hidup makhluk hidup

menjadi bagiannya. Hal ini terdapat keanekaragaman jenis, antar jenis dan ekosisten. Menghitung keanekaragaman dilakukan untuk mengetahui tumbuhan apa saja yang terdapat di kawasan TAHURA.

2. Pengembangan bahan ajar yaitu dimana dosen memberikan materi kepada mahasiswa untuk lebih dikembangkan dan mudah dipahami.

3. Taksonomi Tumbuhan Tinggi adalah ilmu yang mempelajari tentang klasifikasi, identifikasi dan deskripsi suatu tumbuhan.

4. Modul merupakan bahan ajar cetak yang di rancang untuk dapat di pelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena didalamnya telah dilengkapi dengan petunjuk belajar.